

# **Conseil Général du Département des Ardennes**

**Agence de l'Eau Rhin-Meuse**

**TRAITEMENT DE L'ETANG DU BAIRON  
LUTTE CONTRE L'EUTROPHISATION**

**Février 1992**

**AT/0008/JLT/LH**

# SOMMAIRE

<b>1. POSITION DU PROBLEME .....</b>	<b>1</b>
1. ANALYSE DES DONNEES DISPONIBLES .....	2
2. SOLUTIONS PROPOSEES .....	4
<b>II. SOLUTIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>5</b>
1. PHASE 1.....	6
1.1. PRINCIPE DE LA DESTRATIFICATION AERATION DIFFUSE DAD.....	7
1.2. DIMENSIONNEMENT.....	8
1.3. MISE EN PLACE D'UNE D.A.D. PROVISoire.....	11
2. PHASE 2 : SUIVI DE L'INSTALLATION ET ETUDES COMPLEMENTAIRES .....	12
2.1. SUIVI DE L'INSTALLATION.....	12
2.2. QUANTIFICATION DES APPORTS DU BASSIN VERSANT .....	12
2.3. ETUDE SPECIFIQUE DES SEDIMENTS .....	13
3. PHASE 3 (CONDITIONNELLE) : MESURES COMPLEMENTAIRES.....	13
<b>III. DELAIS ET GARANTIES .....</b>	<b>14</b>
1. DELAIS.....	15
2. GARANTIES .....	15
<b>IV. PROPOSITION FINANCIERE .....</b>	<b>16</b>
1. PHASE 1 .....	17
1.1. INVESTISSEMENTS .....	17
1.2. FONCTIONNEMENT.....	17
2. PHASE 2 .....	18

## REFERENCES

- PROCEDES
- ETUDES

L'étang du Bairon est une retenue artificielle qui a une double fonction de réservoir d'alimentation du canal des Ardennes et de support d'activités de loisir : baignade, voile...

L'alimentation de l'étang est assurée par un plan d'eau supérieur dit du "Vieil étang" via des vannes dont l'ouverture n'est pas maintenue en Cd pour y maintenir une cote compatible avec l'exercice de la pêche.

Le marnage de l'étang du Bairon est important certaines années puisque la profondeur maximale peut être réduite à 3,2 m alors que la cote normale est de 9 m environ.

Le plan d'eau a été le siège durant l'été 1991, en très basses eaux, d'un développement massif de cyanophycées qui a conduit à l'interdiction des activités de loisir et engendré des mortalités de poissons.

## 1. ANALYSE DES DONNEES DISPONIBLES

L'étude du Centre d'Ingénierie Aquatique réalisée quelques semaines après l'événement précité et les analyses effectuées durant la période de développement des cyanophycées mettent en évidence certains points importants qui permettent d'orienter le choix des mesures curatives :

- Morphologie du plan d'eau : Il s'agit d'un plan d'eau très allongé qui, en basses eaux, peut présenter des profondeurs extrêmement faibles : 0,8 m dans la zone amont, 1,8 m dans la zone de baignade et 3,2 m au droit de la digue. Les profondeurs en période normale varient de 5 à 9 m de l'amont vers l'aval.
- Physico-chimie de la retenue : La stratification thermique est peu prononcée dans les conditions de l'étude en raison des faibles profondeurs : 2°C environ. Des conditions d'exploitation différentes pourraient augmenter le gradient vertical de température. La stratification chimique est en revanche très marquée pour l'oxygène dissous, en particulier en rive gauche près de la digue. Ces observations ont été faites après sédimentation des matières végétales et révèlent une dégradation importante de la matière organique dans la zone où l'accumulation était la plus intense. Cette desoxygénation s'accompagne d'une augmentation des teneurs en Norga, NH<sub>4</sub> et Ptotal. Les zones médianes et amont du plan d'eau ne sont pas désoxygénées en fond.
- Physico-chimie des sédiments : La concentration en Ptotal des sédiments est marquée par un très léger gradient amont-aval mais qui ne semble pas significatif. Par contre, les teneurs dans l'étang du Bairon sont trois fois plus élevées que dans le ruisseau et dans le Vieil Ctang.
- Phytoplancton : Les prélèvements les plus significatifs sont ceux réalisés pendant le "bloom". On note la présence majoritaire de microcystis et anabaena, qui sont des genres à vacuoles, l'un Ctant capable d'utiliser l'azote gazeux, l'autre non.

### Note de calcul concernant le bilan du phosphore

En l'absence d'étude des apports, il est impossible de faire un bilan exact de l'origine du phosphore.

La charge interne d'un plan d'eau en **anaérobiose** peut conduire, suivant la bibliographie, à **libérer** au moins 15 mg de phosphore par **m<sup>2</sup>** de **sédiments** et par jour.

En période de basses eaux, le volume du **réservoir** (cote 4 m à la digue) est d'environ 1 500 000 **m<sup>3</sup>** pour une surface approximative de 70 ha.

Environ 10 **kg/j** de phosphore peuvent être ainsi "produits" par les sédiments soit, cumulée sur 3 mois **d'été**, une concentration **théorique** en l'absence de consommation par les algues de **0,6 mg/l** (cette valeur n'est pas compatible avec les **0,2 à 0.3 mg/l** mesurés au fond après le développement algal).

En comparaison, les apports théoriques de la station d'épuration de la base de loisirs (calculés sur la capacité nominale et avec une production de phosphore soluble de 2 **g/ha/j**) conduirait sur 3 mois à une production de 1 **kg/j**, concentré dans la zone aval rive gauche, cet apport peut donc être non négligeable dans le bilan local du phosphore.

L'apport du bassin versant serait, à partir des **données** disponibles (80 l/s, **0,08 mg/l** de P) de **0,5 kg/j** en étiage.

En **résumé**, les apports se répartissent de la manière suivante :

Relargage des <b>sédiments</b> :	10	<b>kg/j</b>	) —> à comparer ?
Station d'épuration :	1	<b>kg/j</b>	
Ruisseau :	<b>0,5</b>	<b>kg</b> (apport au Vieil étang)	

En conclusion, il ressort de ces études :

Des hypothèses : Le rôle du phosphore dans le déclenchement du phénomène est conforme à ce que l'on connaît de ce type de plan d'eau, les **différences** constatées entre le Vieil étang et l'étang du Bairon et la **présence** d'anabaena renforcent cette hypothèse. Le mode d'exploitation du plan d'eau, avec une **très** forte baisse du niveau au cours de **l'été**, augmente la sensibilité du milieu, de même que le soutirage par le fond de débris végétaux lors des vidanges de fond.

Des incertitudes : Les conditions de **réalisation** de l'étude, en une seule campagne après le "**bloom**" et en période de **très** basses eaux, ne donnent pas une vision complète de la situation. En particulier, les teneurs en **O<sub>2</sub>** dissous et le **régime** de stratification en **période intermédiaire** ne sont pas connues. L'origine du phosphore : charge externe (rejets directs, apports du ruisseau), charge mixte (apports du Vieil **étang** vers l'étang du Bairon), charge interne (stock mobilisable contenu dans les sédiments), n'est pas complètement **décrite**.

Compte tenu des teneurs en phosphore des **sédiments** et de l'ampleur du développement des cyanophycées, il est probable que la situation **décrite** dans l'étude du CIA est optimiste en ce qui concerne l'oxygène dissous. Des déficits plus prononcés ont dû être **rencontrés** dans la période **précédent** le développement algal.

## 2. SOLUTIONS PROPOSEES

Ces hypothèses et ces incertitudes nous conduisent à proposer une démarche en trois phases :

1ère phase : Mise en place de moyens curatifs destinés à **réduire** au maximum la probabilité d'un développement massif de cyanophycées durant l'été 1992 : notre solution consiste en une installation de **déstratification aération** diffuse.

2ème phase : l'installation et **études** complémentaires permettant de confirmer, renforcer ou compléter les options prises pour l'été 1992.

3ème phase : Mise en place des mesures **préconisées** en phase 2.  
(optionnelle)

Ces **différentes** phases sont présentées ci après.